

# Retence vitaminů při výrobě polotovarů a hotových jídel

DR. INŽ. O. ŠVÁBENSKÝ,

ÚVÚPP, Praha

Posuzujeme-li naše základní potraviny, docházíme k závěru, že v naší stravě není zásadní nedostatek vitaminů, který by mohl vyvolat příznaky avitaminosy u většího počtu obyvatelstva. Přesto však musíme přiznat, že u některých skupin obyvatelstva se projevuje určitý stupeň hyposaturace některými vitaminy a to hlavně v některých ročních obdobích. Týká se to především vitaminu C v zimních a jarních měsících, vitaminů A a D, jejichž přirozených zdrojů je v naší stravě poměrně málo a některých vitaminů skupiny B. Jednu z příčin tohoto ne plně uspokojivého stavu naší výživy je třeba hledat v kuchyňské, ale do značné míry i průmyslové přípravě potravin, kdy dochází k poměrně značným ztrátám při vlastním zpracování a při skladování.

Při posuzování retence vitaminů v potravinách můžeme rozlišovat ztráty skutečné, kdy vitamin je změněn na biologicky neaktivní formu a snížení obsahu vitaminů v použitelné části potraviny tím, že část vitaminů přechází do odpadu, který nebývá většinou pro lidskou výživu využit. Sem můžeme zahrnout ztráty ve vodě rozpustných vitaminů vyluhováním. Tyto postihují všechny ve vodě rozpustné vitaminy v potravinách, jsou-li uchovány po určitou dobu ve vodě, zvláště mají-li velký povrch. Uvedu několik příkladů. Na našem pracovišti jsme zjistili, že při vaření hovězího masa ve větším kuse (asi 200 g) přešlo do vývaru 15 % vit. B<sub>1</sub>, 24 % vit. B<sub>2</sub> a 20 % kys. nikotinové, zatímco při vaření stejného masa pokrájeného na kousky přešlo do vývaru 28 % B<sub>1</sub>, 30 % B<sub>2</sub> a 31 % kys. nikotinové. Při nesprávném rozmrazování zmrazeného masa odejde s vytékající šťávou současně 18–33 % vitaminů skupiny B. Při dlouhodobém praní zeleniny na drobno pokrájené může dojít k vyluhování až poloviny vit. B<sub>2</sub>, C a kys. nikotinové. Vyluhování je též hlavní příčinou ztrát vit. C při blanšírování špenátu před mražením, jež dosahují až 60 %

Destrukce vitaminů bývá způsobena různými vlivy, jež se uplatňují při technologických úpravách potravin. Tak zvýšení teploty, zvláště v přítomnosti O<sub>2</sub> působí destrukci vit. B<sub>1</sub>, kys. pantothenové, B<sub>6</sub>, C, E, beta-karotenu a A; působením světelných paprsků zvláště pak UV paprsků se rozkládají fotolabilní vitaminy jako B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, kys. listová, B<sub>12</sub>, A, beta-karoten, vitaminy skupiny D a K. Poněvadž ohřívání za přístupu vzduchu a vystavování potravin světlu přichází často při úpravě potravin, je přirozené, že většina vitaminů doznává při výrobních procesech značných ztrát. Tak kupř. sterilovaný hrášek ztrácí až 90 % vit. C, vařením mražené zeleniny vzniká ztráta 40–70 % vit. C. Působí tu vedle zvýšené teploty i přítomnost kyslíku ev. katalýza stop těžkých kovů. Sterilací kuřete v konzervě se ztrácí 72 % B<sub>1</sub>, 38 % B<sub>2</sub>, 30 % PP, hovězího masa více

než 40 %  $B_1$ , vepřového více než 70 %  $B_1$  apod. Při tepelných úpravách dochází též k značným ztrátám beta-karotenu. K značným ztrátám vitaminů dochází při skladování konzervovaných potravin, zvláště při vyšších teplotách a přístupu  $O_2$ . Tak při skladování masových konzerv se za 9 měsíců ztrácí až 50 %  $B_1$ . Cbodobně vysoké ztráty vit. C vznikají při skladování ovocných a zeleninových konzerv. Relativně nejlepší retence vitaminů je zajištěna ve výrobcích zmražených. Přednosti tohoto konzervačního postupu však mohou být anulovány nevhodným rozmrazováním a vařením zmražených potravin. Velmi dobrá retence vitaminů jak C tak skupiny B je zajištěna při konzervaci sublimačním sušením, jsou-li zachovány nutné podmínky, předně nízká zbytková vlhkost. U tohoto výrobku (masa) je možno pozorovati při vyšší vlhkosti větší ztráty vit.  $B_1$  stanovitelného fyschemickými metodami. Jde zde však pravděpodobně o vznik vázaných forem, které jsou biologicky aktivní, ale unikají stanovení. Vázání některých vitaminů při technologických procesech jako  $B_1$  a  $B_6$  se stává v poslední době středem pozornosti vitaminologů ve světě a bude třeba se tomuto problému u nás více věnovat.

Současná technologie výroby a úpravy potravin působí jak bylo ukázáno značné ztráty vitaminů. Musí být proto snahou potravinářské technologie snižovati ztráty vitaminů vznikající při výrobě na minimum. V některých případech lze dosáhnouti snížení ztrát poměrně snadnou úpravou výrobního procesu nebo skladování, jindy však je třeba počítati s podstatnou změnou celého procesu, s použitím vhodnějších materiálů pro výrobní zařízení, obaly apod.

Ve zpracovatelském průmyslu v technicky vyspělých státech je věnováno mnoho pozornosti zlepšení bilanci vitaminů důslednou inaktivací oxidačních enzymů, odstraňováním kyslíku deaerací ev. náhradou inertními plyny a hlavně pak snížením škodlivého vlivu dlouhodobého zahřívání. Jde jednak o použití poměrně snáze dostupných procesů jako krátkodobých až bleskových sterilací, jednak o poměrně velmi náročné postupy jako o sublimační sušení, zahušťování výmrazem, sterilací kusovitých hmot mimo obal apod. Snaha odstraniti škodlivé účinky tepelných konzervačních zásahů vedla též k vybudování mrazírenského průmyslu. Je však třeba bráti v úvahu, že nízké teploty pouze zpomalují, ale nezastavují biochemické pochody, vedoucí k snížení biologické hodnoty mražených potravin a že mražením dochází k dezorganizaci enzymatického systému, který se uplatňuje zvláště intenzivně nepříznivě na obsah vitaminů při rozmrazování a kuchyňské úpravě mražených potravin.

Zvláště důležitý význam bude mít uchování vitaminů v potravinách při postupném přechodu naší socialistické společnosti na společnost komunistickou. Tato velká společenská přeměna přinese s sebou jednak nové formy stravování, jednak zvýšený důraz na vysokou biologickou hodnotu potravin. Zvyšování produkce potravin a produktivity práce při jejich výrobě povede k používání změněných anebo i zcela nových technologických postupů a vysoce mechanizovaných a automatizovaných procesů. Zrychlení výrobních procesů bude mít v zásadě příznivý vliv na biologickou hodnotu potravin, avšak některé procesy by mohly mít i vliv nepříznivý, způsobený prosvětlením, provzdušněním nebo jinými účinky. Bude proto třeba, aby nově konstruované výrobní linky byly posuzovány i z hlediska zachování biologické hodnoty. Stejně tak nové formy společného i individuálního stravování, které budou vyžadovati různé druhy rozpracovaných polotovarů, krátkodobě uchovatelných potravin i velké zvýšení spotřeby skutečných trvalých konzerv, vyzvednou význam zachování vysoké

biologické hodnoty potravin. Velký význam výroby polotovarů a hotových jídel z hlediska ekonomického a společenského je nesporný. Je však třeba současně při rozvoji této nové formy stravování dbáti na to, aby jejím zavedením nedošlo k dalšímu zhoršení bilance vitaminů v naší stravě, která již nyní není zrovna uspokojivá. Skutečně technologie výroby polotovarů a hotových jídel dává řadu potencionálních předpokladů k zvýšeným ztrátám vitaminů a s nimi ruku v ruce projevujícím se i zhoršení organoleptických vlastností. Konečně v některých referátech bylo již na řadu nedostatků, jež vyplývají z nedodržování správné technologie a nevhodné obalové techniky poukázáno.

Pokusím se shrnout některé hlavní příčiny vyplývající z již uvedeného přehledu, které mohou vést k zhoršení retence vitaminů.

1. U výroby sterilovaných hotových jídel, masitých a drůbežích konzerv je hlavním nepříznivým faktorem vysoká a dlouho trvající teplota, jež je nutná z důvodu zajištění sterility. Tato tepelná výdrž je velmi škodlivá pro vitaminy především pro B<sub>1</sub>. Jedinou možnou cestou k řešení tohoto nedostatku je zkrácení sterilizačních dob zavedením sterilace buď mimo obal nebo v obalech alespoň s jedním malým rozměrem, aby prostup tepla byl podstatně zkrácen. U konzerv obsahujících vitaminy snadno oxidovatelné jako kupř. C je nutno počítati s důslednou deaerací.

2. Jak z přednesených referátů vyplynulo, jsou považovány za polotovary nejružnější výrobky od sterilované a mražené zeleniny až po kuchyňské polotovary jako kupř. lístkové maso. Z toho důvodu nelze též jednotně poukázat na zdroje ztrát vitaminů při výrobě polotovarů a na možnosti jejich omezení.

a) Jako první příčinu, kde mohou vznikat předpoklady pro zvýšení ztrát biologické hodnoty je třeba jmenovati rozřezání eventuálně až rozemletí surovin, v některých případech odstranění povrchových vrstev, jež působí přirozenou ochranu. Tím se značně zvětšuje povrch potravin, což umožňuje jednak zvýšené vyluhování vitaminů, jsou-li takto upravené potraviny prány, vařeny ve vodě apod. (příklad hov. masa byl již ukázán).

b) Zvětšení povrchu zvyšuje též styk složek potravin se vzduchem (lépe řečeno s kyslíkem), což urychluje oxidační pochody, působící např. zhoršení barvy masa, žluknutí tuků a oxidaci vitaminů (C, A apod.).

c) Dochází též k částečné desorganizaci enzymatického systému, který byl v celistvé surovině v určité rovnováze a tím většinou k urychlení procesů kažení předně oxidačních.

d) Uvedené ztráty se zvyšují při vystavení polotovarů zvýšené teplotě a světlu.

d) Dalším zdrojem ztrát mohou býti záhřevy, vedené k omezení mikrobielní činnosti, které však neinaktivují dosud enzymy (napolo tepelně upravená jídla). Tím dochází zvláště ve vnitřních vrstvách potravin k urychlení enzymatické činnosti, neboť teplota uvnitř dosahuje optima činnosti enzymů.

f) Jako další zdroj je možno uvést případy opakovaného konzervačního zásahu. Tak kupř. se použije zmražená zelenina po rozmrazení jako polotovar (z důvodů časově nestejného výskytu surovin pro kombinovaný pokrm, konzervovaný různými způsoby (mrazem, teplem, sušením)).

Rovněž snaha po detailním balení některých potravin (př. zelí) v zásadě správná, může vést při použití nevhodné technologie a obalového materiálu k značným ztrátám vitaminů.

Bylo by možno uvést celou řadu dalších příkladů. Není mým úkolem vypočít-

tati zde všechny možné zdroje ztrát biologické hodnoty, to by mělo být úkolem technologů, kteří nové postupy ověřují, vypracovávají a navrhuji. Chtěl jsem jen poukázat na závažnost problematiky zavádění výroby polotovarů z hlediska toho, co uvádíme pod pojmem racionalizace výživy, jak zní též heslo této konference. Stejně jako jsem nevypočítal všechny zdroje zvýšení ztrát vitaminů, neuvedu všechna opatření k jejich zamezení, ani je všechny neznám, to musí být úkolem výzkumných a pokusných pracovišť v příslušných rezortech; uvedu opět jen některé příklady:

1. Předně bude nutno daleko důsledněji uplatnit chlad a to od výroby až po konzum. Podle Vant Hofova pravidla se zpomalují chemické a i biochemické reakce  $2^{1/2} - 3\times$  při poklesu teploty o  $10^{\circ}\text{C}$ . Z tohoto důvodu nepovažuji za nutné ani účelné zavádění nočních směn žen ve výrobnách polotovarů za účelem zajištění čerstvosti polotovarů, neboť snížením teploty v celém řetězu až po konzum se dosáhne účinku většího.

2. Dalším nutným předpokladem musí být zlepšení balicí techniky, jak zde bylo již několikrát řečeno. Balení polotovarů do netvrzeného papíru ještě dále zvyšuje kontakt se vzduchem nehledě i na závady hygienické.

Dále půjde již o postupy speciální, jež bude nutno ověřit pro každou skupinu polotovarů. V některých případech bude nutno a účelné použití evakuaci obalů, nebo eventuálně odstranění kyslíku cestou enzymatickou apod. Jindy bude vhodné používat povrchové impregnace nebo postřiku látkami s antioxidačními účinky, povolenými min. zdravotnictvím. Půjde předně o využití kyseliny *l*-askorbové, jejíž nynější cena již z ekonomických důvodů dovoluje široké použití v potravinářské technologii u nás, tak jak je tomu v cizích státech. Postřik kys. askorbovou nejen zlepšuje organoleptické vlastnosti potraviny, předně barvu, ale stabilizuje i obsah přirozených vitaminů a konečně i snižuje rozvoj mikroorganismů.

Byly promítnuty barevné diapozitivy:

První znázornil výrobky z jablek a to loupané čtvrtky, strouhánku a šťávu, jež jsou po několika minutách zcela zhnědlé, zatímco při použití kyseliny *l*-askorbové (100 mg/l kg) se uchovává žlutá barva. Druhý ukázal plátek cikánské pečeně. Bez kys. *l*-askorbové je barva po 24 hod. na řezu namodralá, s postřikem KA je jasné růžová. Předvedené obrázky sice nejsou typickými polotovary, ale účinky KA budou při použití v polotovarech zcela analogické.

(Příklady použití: opraná event. oloupaná a krájená zelenina, masové plátky (použití KA např. zachovalo velmi přirozenou barvu subl. sušeného syrového masa po několik týdnů, zatímco bez tohoto opatření barva za několik dnů zhnědne).

Pro polotovary obsahující tuky, snadno náchylné k žluknutí může přijít v úvahu stabilizace přirozenými prostředky, jako tokoferoly (vit. E) ev. ve směsi s KA. Dále by bylo účelné ověřit možnosti využití účinků fytoncidů, povrchových krátkovlnných pasterací apod.

Závěrem bych chtěl jen říci, že můj referát nebyl míněn jako konkrétní pokyn pro úpravu technologických postupů, ale chtěl jsem jen předložit určitý námět a návrh, aby při vývoji výroby polotovarů a hotových jídel, jakož i při vývoji nových strojních zařízení k jejich výrobě byla vždy současně řešena problematika účinků navržené technologie na biologickou hodnotu a hledána opatření k jejímu maximálnímu zachování.